

UNIVERSITÉ D'ALGER

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE D'ALGER

ANNÉE 1931. — N° 3

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
des Eaux chlorurées sodiques
d'Hammam Mélouane

THÈSE
POUR LE DOCTORAT D'UNIVERSITÉ
(Mention pharmacie)

présentée et soutenue publiquement le 15 Juin 1931

PAR

CHETCUTI JOSEPH

Pharmacien

Né le 26 Février 1907 à Guelma (Département de Constantine)

MEMBRES DU JURY :

MM. CHASSEVANT, Professeur d'hygiène, hydrologie et climatologie	<i>Président.</i>
PORTES, Professeur de Physique médicale	
FOURMENT, Professeur de Botanique et de Matière médicale	<i>Juges.</i>
LACROIX, chargé des fonctions d'agrégé.	

ALGER
IMPRIMERIE "LA TYPO-LITHO"

1931

UNIVERSITÉ D'ALGER

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE D'ALGER

ANNÉE 1931. — N° 3

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
des Eaux chlorurées sodiques
d'Hammam Mélouane

THÈSE
POUR LE DOCTORAT D'UNIVERSITÉ
(Mention pharmacie)

présentée et soutenue publiquement le 15 Juin 1931

PAR

CHETCUTI JOSEPH

Pharmacien

Né le 26 Février 1907 à Guelma (Département de Constantine)

MEMBRES DU JURY :

MM. CHASSEVANT, Professeur d'hygiène, hydrologie et climatologie.....	} <i>Président.</i> <i>Juges.</i>
PORTES, Professeur de Physique médicale.....	
FOURMENT, Professeur de Botanique et de Matière médicale.....	
LACROIX, chargé des fonctions d'agrégé.	

ALGER
IMPRIMERIE "LA TYPO-LITHO"

1931

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

DOYEN..... MM. LEBLANC (☼, ☼, I. ☼).
DOYEN HONORAIRE..... HÉRAIL (☼, I. ☼).
ASSESSSEUR..... GILLOT (I. ☼).

PROFESSEURS

Clinique ophtalmologique.....	MM. CANGE (☼, I. ☼).
Clinique médicale et Hygiène infantile....	GILLOT (I. ☼).
Clinique des maladies des pays chauds, des maladies syphilitiques et cutanées.	RAYNAUD (☼, ☼, I. ☼).
Clinique chirurgicale.....	COSTANTINI (☼, ☼, I. ☼).
Clinique obstétricale et puériculture du 1 ^{er} âge.....	LAFFONT (☼, ☼, I. ☼).
Clinique chirurgicale infantile et d'or- thopédie.....	LOMBARD (☼, I. ☼).
Clinique médicale.....	AUBRY (☼, ☼, I. ☼).
Histologie et Embryologie.....	WEBER (☼, ☼, I. ☼).
Anatomie pathologique.....	POUJOL (I. ☼).
Chimie biologique et médicale.....	MAILLARD (☼, I. ☼).
Hygiène, hydrologie et climatologie.....	CHASSEVANT (O. ☼, I. ☼, C ☼).
Physiologie.....	TOURNADE (O. ☼, ☼, I. ☼).
Pharmacie.....	MUSO (I. ☼).
Médecine légale.....	GIRAUD (O. ☼, ☼, I. ☼).
Anatomie.....	LEBLANC (☼, ☼, I. ☼).
Microbiologie et cryptogamie.....	PINOY (☼, I. ☼).
Physique médicale.....	PORTES (☼, ☼, I. ☼).
Anatomie médico-chirurgicale et médecine opératoire.....	CABANES (☼, ☼, I. ☼).
Parasitologie et zoologie médicale.....	SENEVET (☼, A. ☼).
Chimie minérale pharmaceutique et toxico- logie.....	WUNSCHENDORFF (I. ☼).
Pathologie générale et pathologie médicale	POROT (A. ☼).
Thérapeutique.....	LEBON (☼, ☼, A. ☼).
Botanique et matière médicale.....	FOURMENT (A. ☼).

PROFESSEUR SANS CHAIRE

M. COURRIER (☼), Agrégé (Histologie).

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. ARGAUD (☼, I. ☼). MM. HERAIL (☼, I. ☼).
VINCENT (☼, I. ☼).

CHARGÉS DE COURS

Enseignement théorique des élèves-
femmes..... MM. FUSTER (☼, ☼, I. ☼).
Clinique d'oto-rhino-laryngologie..... H. ABOULKER (☼, ☼).

AGRÉGÉS

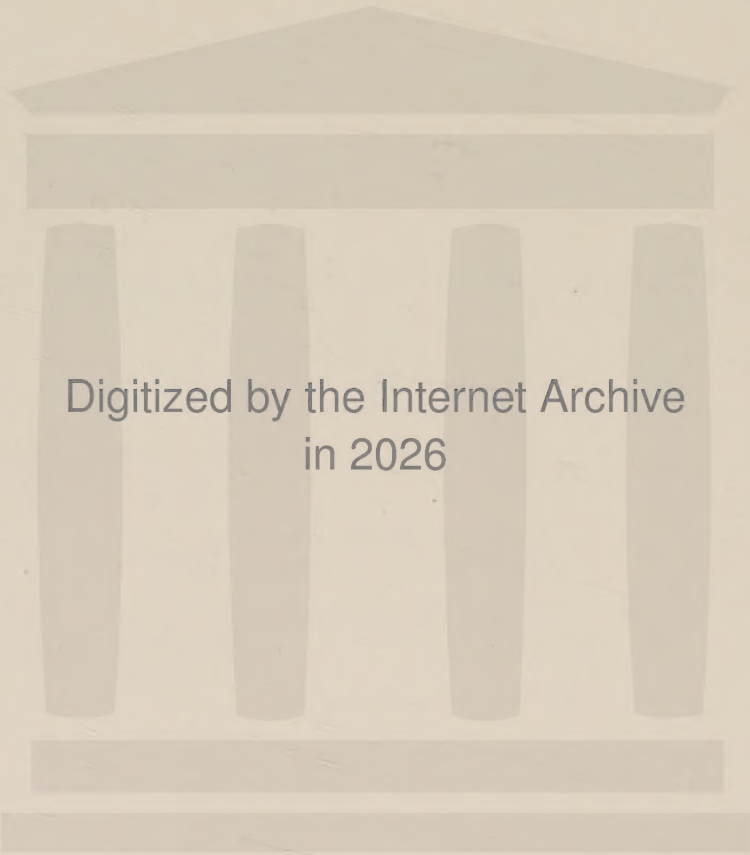
Chirurgie.....	{	MM. DUBOUCHER (I. ☼)
		FERRARI (I. ☼).
		MOGGI (☼).
Médecine.....	{	N...
		N...
		HERMANN (☼, A. ☼).
Physiologie.....		RIBET (☼, A. ☼).
Anatomie.....		HOUEL (☼, ☼, A. ☼).
Obstétrique.....		N...
Histoire naturelle pharmaceutique.....		

NOTA. — La Faculté n'entend donner aucune approbation ni im-
probation aux opinions émises dans les thèses; ces opinions doivent être
considérées comme propres à leurs auteurs.



A LA MEMOIRE VENEREE DE MA GRAND'MERE

*Dont je conserve le plus tendre
souvenir.*



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A MON PERE ET A MA MERE

*En témoignage de mon profond
amour et de mon affectueuse reconnaissance.*

A TOUS LES MIENS

A MON MAITRE ET PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur CHASSEVANT

Professeur d'Hygiène, d'Hydrologie et de Climatologie
Directeur de l'Institut d'Hygiène
Officier de la Légion d'Honneur

Qui nous a accueilli si aimablement dans son laboratoire et n'a jamais cessé de nous guider de ses bienveillants conseils.

Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre profonde reconnaissance pour le précieux enseignement qu'il nous a donné et pour le grand honneur qu'il nous fait en acceptant de présider cette thèse.

A MES JUGES

Monsieur le Professeur PORTES

Professeur de Physique Médicale

Monsieur le Professeur FOURMENT

Professeur de Botanique et de Matière médicale

Monsieur le Docteur LACROIX

Chargé des fonctions d'agrégé

Hommages respectueux.

INTRODUCTION

Parmi les eaux minérales chlorurées sodiques d'Algérie, les eaux d'Hammam Mélouane, de réputation fort ancienne en raison de leur grande activité thérapeutique, étaient tenues en grande estime des indigènes.

Un pharmacien militaire, M. MARIE, dès 1834, en aurait fait l'analyse, pour la première fois. Malgré toutes nos recherches, nous n'avons pu en connaître les résultats.

Par la suite les recherches successives de TRIPIER (vers 1840), SIMOUNET, FLAGEOLLOT (1842), MARIGNY (1854), HANRIOT (1906) en ce qui concerne l'une des sources, ont fait l'objet de diverses publications.

En 1922 parut une étude d'ensemble des différentes sources, effectuée dans les Laboratoires de Chimie appliquée et d'Hydrologie de l'Université d'Alger par MM. les Professeurs CHASSEVANT, POUGET et CHOUGHAK. Ces auteurs concluaient au mauvais captage des eaux.

Afin d'éviter la contamination des sources par les eaux superficielles, des travaux furent entrepris en 1928, au niveau des griffons; malheureusement, ils ne furent pas poursuivis, faute de capitaux.

Craignant qu'une intervention maladroite ait pu occasionner des modifications dans la composition chimique et dans les propriétés physico-chimiques, M. le Professeur CHASSEVANT nous a suggéré l'idée d'une nouvelle étude des eaux d'Hammam Mélouane.

Analyse chimique, détermination des constantes physico-chimiques, aperçu sur l'état actuel de l'exploitation, tel est l'objet de notre travail.

PREMIÈRE PARTIE

**Historique des Eaux minérales
d'Algérie**

Historique des Eaux minérales d'Algérie

L'Algérie possède toute une variété de sources thermales qui jaillissent spontanément à la surface de son sol. L'occupation française en a fait découvrir de nouvelles, mais presque toutes étaient connues et jouissaient déjà d'une grande faveur.

Les vestiges les plus anciens que nous ayons conservés de leur utilisation remontent à l'époque punique.

Lorsque les Romains s'emparèrent de l'Afrique du Nord, ils construisirent des thermes dont les restes sont parfois grandioses, tels sont ceux de Kenchela, d'Hammam-Berda et de Julia Cæsarea (Cherchell).

Lors de la conquête arabe, les thermes furent en grande partie détruits; mais les indigènes ont conservé la tradition des cures thermales qui sont devenues un rite superstitieux. Pour les Arabes, en effet, les eaux minérales ont une origine sainte que rappelle la légende suivante:

Le Sultan « SIDI-SLIMAN » (on croit qu'il s'agit du roi SALOMON) ayant l'intention d'effectuer de grands voyages, avait envoyé à l'avance des génies pour préparer des bains, où il pourrait avec sa suite se reposer des fatigues de la route. Dans sa sagesse, il avait choisi ces génies, aveugles, sourds et muets, afin qu'ils ne puissent voir ou entendre, ni surtout redire ce qui se passait dans ces bains merveilleux. Le Sultan SIDI-SLIMAN étant mort, personne ne put le leur apprendre et les génies exécutant les ordres de SALOMON continuèrent à chauffer les bains. C'est pour cette raison, qu'un grand nombre de sources portent le nom de « Sliman ».

Dès les premières années de notre occupation, le Service de Santé Militaire fut amené à utiliser ces eaux; une haute raison d'économie lui dictait d'ailleurs, de chercher à remplacer pour ses malades infirmes ou convalescents, les eaux minérales de France, par celles existant au voisinage de nos camps et de nos hôpitaux.

Parmi les médecins militaires, qui ont mis en évidence les bienfaits de l'hydrologie algérienne, il faut citer les noms de ROTUREAU et de BERTHERAND, qui ne cessèrent de rechercher et de signaler les stations nouvelles.

En 1911, M. HANRIOT, membre de l'Académie de Médecine, professeur agrégé à la Faculté de Paris, a publié un travail sur les Eaux minérales d'Algérie, à la suite d'une enquête faite à la demande du Gouver-

neur Général JONNART; il les classa d'après leur composition chimique. Il constatait à cette époque que peu de stations algériennes s'étaient conformées aux prescriptions de l'ordonnance de 1823, concernant l'exploitation médicale des eaux.

On peut dire, vingt ans après, que peu d'efforts ont été faits dans cette voie et que bien peu de stations sont suffisamment outillées; certains captages sont même défectueux.

En 1922, notre Maître, M. le Professeur CHASSEVANT, dans une série d'articles ⁽¹⁾, fit de nouveau l'inventaire des sources thermales algériennes; grâce à sa Classification nouvelle, il a pu, d'après leurs constantes physico-chimiques, les comparer aux sources similaires de France.

« Les eaux sulfatées calciques d'Hammam-R'hira
« s'apparentent par leur thermalité et leur composition avec celles d'Aulus.

« Les Bains de la Reine, aux portes d'Oran, possèdent une composition analogue à celle des eaux de
« Balarue.

« Les eaux bicarbonatées chlorurées d'Hammam-
« Meskoutine, d'Hammam bou Hadjar, d'Hammam
« bou Hanifia, sont réputées pour la cure des rhumatismes de toutes formes; lorsque ces stations seront

(1) CHASSEVANT. — Les Eaux minérales d'Algérie. *Presse thermique et climatique*, 1922, p. 137.

« aménagées et équipées comme nos stations d'Auvergne, elles pourront être comparées au Mont-Dore, à Royat et à Saint-Nectaire dont elles rappellent la constitution thermale.

« Les eaux sulfurées de Salahine, près de Biskra, ont une composition analogue à celles d'Uriage et de Saint-Honoré-les-Bains; elles sont actuellement utilisées pour le traitement des affections utérines et des maladies de peau. »

M. le Professeur CHASSEVANT concluait en demandant ⁽¹⁾:

« 1° De mettre en valeur un nombre restreint de stations,, outillées suivant les exigences de la thérapeutique moderne, choisies de telle sorte que la cure thermale puisse s'y poursuivre en automne et au printemps, à l'époque où les stations thermales d'Europe sont fermées. Ces stations attireraient la clientèle cosmopolite et devraient satisfaire les exigences d'une clientèle de luxe.

« 2° De choisir quelques stations estivales, pour la clientèle algérienne qui ne peut pas aller passer ses vacances en France.

« 3° De surveiller les autres stations, pour éviter que la promiscuité et le défaut d'hygiène n'y créent des foyers d'infection. »

(1) CHASSEVANT. — Les eaux minérales en Algérie. *Presse thermale et climatique*, 1923, p. 393.

Après un travail sur les eaux de Ben-Haroun ⁽¹⁾, M. le Professeur CHASSEVANT a confié à ses élèves le soin d'étudier sous sa direction les eaux sulfureuses d'Algérie ⁽²⁾ et les eaux sulfatées calciques d'Hammam-R'hira ⁽³⁾.

Apportant une contribution à l'utilisation rationnelle des eaux chlorurées sodiques, M. BERENGUER, publie une thèse sur les Bains de la Reine.

Dans le même but, nous nous proposons d'étudier les eaux d'Hammam Mélouane.

(1) CHASSEVANT, POUGET et CHOCHAK. — Etude des eaux minérales de Ben-Haroun. Extrait des *Annales de l'Institut d'hydrologie et de climatologie*, 1923, p. 97.

(2) FILIPPI. — Contribution à l'étude des eaux sulfureuses d'Algérie.

(3) SAUGIER. — Etude sur la radioactivité et les propriétés physico-chimiques des eaux d'Hammam-R'hira.

DEUXIÈME PARTIE

Les Eaux d'Hamman Mélouane

Les Eaux d'Hamman Mélouane

Les eaux d'Hamman Mélouane appartiennent à la grande classe des eaux chlorurées sodiques, c'est-à-dire à celles dont l'anion et le cation prédominants sont le chlore et le sodium.

La Nouvelle Classification des eaux minérales, publiée en 1927 par M. le Professeur CHASSEVANT ⁽¹⁾ et mise au point par M. VALLS ⁽²⁾, répartit les eaux chlorurées sodiques en plusieurs groupes; nous croyons utile de les exposer ici, afin de permettre la comparaison entre Hamman Mélouane et les autres eaux chlorurées sodiques de France et d'Algérie.

(1) CHASSEVANT. — Essai de classification des eaux minérales. *Annales Société Hydrologie. Méd.*, 1927.

(2) VALLS. — Nouvelle classification des eaux minérales d'après leur constitution et leurs propriétés physico-chimiques. Thèse 1927.

	Anion type	Concentration moléculaire	Tempéra- ture
1° HYPERTONIQUES			
a) <i>Froides</i>			
France:			
Besançon-la-Mouillère	36,06	5.063,86	froide
Salies-de-Béarn	36,23	3.294	15°
Biarritz Briscous	36,34	5.165,46	froide
Lons-le-Saunier	36,42	1.349,66	froide
Salins-du-Jura	37,89	257,90	11°5
Salies-du-Salat	38,30	247,75	froide
b) <i>Hypothermales</i>			
c) <i>Homéothermales</i>			
France:			
Salins-Moutiers	42,23		
Algérie:			
Hamam-Mélouane	38,31	543,3	39°
Hamam des Béni-Guechat ...	39,22	250,06	53°2
2° ISOTONIQUES			
a) <i>Froides</i>			
France:			
Santenay	45,96	145,44	18°
b) <i>Hypothermales</i>			
France:			
Châtel-Guyon	48,97	116,23	28°
Algérie:			
M'ta-Melah	37,27	151,76	18°
c) <i>Homéothermales</i>			
d) <i>Hyperthermales</i>			
France:			
Bouï bonne-les-Bain	42,	107,41	55°4
Balaruc	42,10	164,40	47°8
Algérie:			
Bains-de-la-Reine	39,82	158,95	55°

	Anion type	Concentration moléculaire	Tempéra- ture
3° HYPOTONIQUES			
a) <i>Froides</i>			
France:			
Maizières-Magnien	37,52	62,08	10°
Givenchy-les-Labassée	61,92	44,47	froide
b) <i>Hypothermales</i>			
France:			
Salses	39,84	42,29	19°
L'Echaillon	45,63	79,92	30°
Bagnoles-de-l'Orne	47,90	1,29	26°
Algérie:			
Hammam Stdi-Ghirgh	40,08	40,73	32°4
Aïn-Madagre	48,47	30,43	30°7
Hammam-Zerguin	48,61	82,04	25°2
c) <i>Homéothermales</i>			
France:			
Brides-les-Bains	62,77	68,17	34°5
Bains-les-Bains	64,99	5,33	37°
Algérie:			
Hammam Figuig	42,43	18,36	35°
Hammam Sidi-Djaballa	49,15	13,25	37°1
Hammam Ouled-Kaled	58,12	23,02	34°
d) <i>Hyperthermales</i>			
France:			
Bourbon-Lancy	43,08	28,43	57°
Luxeuil	43,94	16,70	52°
La-Motte-les-Bains	49,98	72,17	58°6
Algérie:			
Hammam N'Bails Nador	39,29	72,43	42°8
Hammam bou Akkaz	42,63	39,98	39°7
Hammam des Amamrhas	43,73	31,17	60°8
Hammam bou Hadjar	43,80	55,01	64°8
Hammam des Ouled Ghalia ...	44,71	35,62	40°
Aïn Sokma	45,72	27,14	44°
Aïn el Ouarka	47,27	73,25	45°2
Hammam bou Taleb	49,11	42,99	49°8
Hammam Meskoutine	49,72	17,65	98°
Hammam Sidi el Hadji	56,55	46,18	41°4
Hammam bou Sellame	57,02	17,28	38°5

CHAPITRE PREMIER

Topographie. - Climatologie.

Formation géologique.

TOPOGRAPHIE

Au pied de l'Atlas, à 32 kilomètres, environ, sud-est d'Alger, non loin de Rovigo, l'Harrach débouche des gorges de la montagne et sillonne la plaine dans une plate et rocailleuse vallée qui encadre ses capricieux détours.

Durant la saison des pluies, l'eau roule avec fracas par cette large ouverture, entraînant dans sa course impétueuse des blocs de rochers et des avalanches de cailloux qu'elle dissémine plus loin sur le sol de la Mitidja.

L'été venu, le lit du torrent se dessèche; à le voir réduit aux proportions d'un grêle ruisseau, de quelques entonnoirs saumâtres et bourbeux, on se demanderait presque si l'on a bien sous les yeux, le même lit, théâtre pendant l'hiver de crues si soudaines.

En remontant la gorge vers le Sud, on admire la nature agreste dans toute sa nudité, des arbres, déracinés, aux formes fantastiques, des murailles de terre rougeâtre éboulées... La végétation, dès qu'elle trouve un peu de terre pour se loger, apparaît dans le ravin, belle et vigoureuse; on aperçoit çà et là de verts massifs de lentisques, d'oliviers, de caroubiers... tandis que l'eau bruit entre une double haie de lauriers-roses.

Ce trajet ne manque ni de charme ni d'étrangeté, on croirait à certains endroits, se trouver dans une de nos vallées pyrénéennes, au bord d'un gave impétueux et sauvage.

Plus loin, l'aspect du décor change; le vallon s'agrandit sur une superficie de 100 à 120 mètres de largeur pour 300 de longueur. On remarque ici des efflorescences et des incrustations salines, déposées sur les cailloux par quelques fuites qui descendent perpendiculairement dans le cours d'eau principal. Les sources ne sauraient être loin. On aperçoit bientôt près d'un bosquet d'oliviers, le dôme blanc du Marabout, la hutte en roseaux du gardien et plus loin à une cinquantaine de mètres l'une de l'autre deux baraques en planches qui abritent la source du « Milieu » et la source des « Européens ».



LES GORGES D'HAMMAM MÉLOUANE

CLIMATOLOGIE

Par suite de son altitude (168 mètres) et de sa proximité avec la mer, Hammam Mélouane jouit d'un climat tempéré, remarquable par la pureté de son air et la douceur de sa température.

Nous avons relevé, grâce à l'obligeance de Mlle MALBOS, du Service Météorologique d'Alger les températures maxima et minima de chaque mois des années 1929 et 1930 (moyennes mensuelles).

	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Janvier	5,2	14,2	6,8	16,8
Février	7,2	16,4	6,0	15,6
Mars	8,8	17,8	8,4	20,4
Avril	10,1	22,5	9,8	21,4
Mai	12,3	24	12,0	24,3
Juin	16,4	28,2	16,7	27,0
Juillet	18,4	29,5	18,0	29,9
Août	18,3	29,4	18,6	31,2
Septembre	19	29,6	16,2	29,6
Octobre	13,2	24,9	14,0	26,7
Novembre	9,6	19,7	10,5	24,1
Décembre	7,2	18,5	10,1	18,4

La pression barométrique n'a pas de variations brusques, elle oscille entre 757 m/m. 8 et 763 m/m.

En raison de l'orientation de la vallée et des montagnes qui l'entourent, Hammam Mélouane est abritée des vents.

Les jours de pluie ne sont pas très nombreux :

	1928	1929
Janvier	14	15
Mars	8	7
Juin	3	6
Juillet	0	1
Août	2	0

Il est indéniable que le climat d'Hammam Mélouane est moins rigoureux en hiver et plus frais en été que celui d'Alger.

Aussi, la station d'Hammam Mélouane est-elle ouverte toute l'année.

Nul doute, qu'en raison de la clémence de son climat, elle n'attire, une fois bien aménagée, les malades de la Métropole, qui pourront y continuer l'hiver leur cure ébauchée l'été, en France.

FORMATION GÉOLOGIQUE

« La roche d'où sourdent les eaux, dit M. TRIPIER, « est bleue, dure, compacte, à peine effervescente au

« contact des acides, non siliceuse, veinée de fer car-
« bonaté. Elle paraît établir le passage entre les argi-
« les salifères, gypseuses, auxquelles les eaux auraient
« emprunté leurs principes minéralisateurs, et les
« roches calcaires qui forment les assises supérieures
« de la montagne. »

D'après M. FLAGEOLLOT, Ingénieur des Mines, les eaux d'Hamam Melouane surgissent du sol à la rencontre d'un terrain néocomien et d'un terrain qu'on a regardé jusqu'ici comme le terrain crétacé supérieur.

Les pluies tombées sur le terrain néocomien s'infiltrant à travers les couches bouleversées et y descendent très profondément. Trouvant une issue au contact des couches presque verticales qui constituent la base du terrain crétacé supérieur, les eaux remontent à la surface du sol, portées à une température de 40° par les roches avec lesquelles, elles ont été en rapport à leur plus grande profondeur.

Le terrain néocomien renferme des calcaires contenant une proportion de chlorure de sodium assez élevée pour que le sel vienne former des efflorescences à la surface de ces roches. Il est donc très probable que c'est en traversant ces couches que les eaux d'Hamam Melouane se sont chargées du chlorure de sodium qu'elles tiennent en dissolution.

L'existence du sel, comme celle des amas de gypse, est due aux phénomènes volcaniques qui ont bouleversé les couches des terrains tertiaires et crétacés, phénomènes qui se révèlent dans la vallée de l'Harrach

par l'apparition, au jour, de nombreux îlots de diorites, de roches basaltiques, par des gisements de dolomies et de gypses avec tourmalines, enfin par des gisements minéraux, notamment par un amas de fer oligiste à peu de distance des eaux chaudes. L'entrée même des gorges, est ouverte à travers un îlot dioritique, qu'enveloppent les couches de mollasses de grès micacés et de calcaires du tertiaire moyen, que l'éruption de la roche volcanique a bouleversées. Les escarpements aux pieds desquels les sources prennent naissance, les deux rives de l'Harrach, les bassins de l'Oued Moeta et de l'Oued Akra, le Djebel Tzarin et le rocher d'Hadjeur Salem sont formés par le terrain crétacé qui renferme les gîtes de gypses et de dolomies à tourmalines découverts par M. NICAISE.

La présence des sulfates dans les eaux, s'expliquerait, d'après M. FLAGEOLLOT de la façon suivante :

« Quelques couches marneuses du terrain néo-
« mién renferment des pyrites de fer en cristaux infi-
« niment petits; à la surface du sol, l'action oxydante
« de l'atmosphère les transforme en sulfate de fer,
« qui lui même est converti à son tour, en sulfate de
« chaux et de magnésie qui entrent dans la compo-
« sition de toutes les couches de ces terrains.

« Cette transformation du sulfate de fer en sulfate
« de chaux et de magnésie se fait avec dégagement
« de CO^2 dont une partie dissout les carbonates, tan-
« dis que l'autre reste en dissolution dans l'eau.

« Quant à la présence de la silice, elle paraît provenir de la silice qui est mise en liberté, quand le sulfate de fer réagit sur les calcaires argileux pour se transformer en sulfate de chaux et de magnésie. »

Cette hypothèse de minéralisation n'est plus actuellement admise d'une façon absolue, surtout depuis que l'on sait que les eaux peuvent venir émerger au niveau de failles profondes, créées lors de séismes volcaniques.

L'eau chlorurée sodique d'Hamam Mélouane présente tous les caractères des eaux d'origine plutonienne telles qu'elles ont été décrites par Armand GAUTIER.

Mais ces discussions importent peu, car nous ne voulons rester ici que sur le terrain expérimental et étudier pratiquement la composition de ces eaux.

Il y a dans la vallée trois principaux points d'émergence à la surface du sol; on trouve d'autres suintements dans les montagnes à droite et à gauche des rives de l'Harrach, ce qui montre que l'eau minérale doit sortir profondément de la roche en place, le long d'une cassure qui traverse obliquement le cours de l'Harrach.

Avant d'arriver aux points d'émergence, ces eaux au sortir de la faille rocheuse traversent des couches plus ou moins profondes de terrain sédimentaire, au niveau de séparation des terrains néocomiens et crétacés.

C'est dans ces couches sédimentaires que se trouvent les eaux de ruissellement qui vont se mélanger en plus ou moins grande proportion avec l'eau minérale primitive. Les eaux recueillies au niveau des émergences qui constituent les sources du « Marabout », du « Milieu » et des « Européens » sont le résultat de ces mélanges. Nous en trouvons la preuve dans les variations de température, des propriétés physiques (résistivité) et surtout dans la variation de la minéralisation.



HAMMAM MÉLOUANE

Vue générale

CHAPITRE II

Les sources d'Hamмам Mélouane

Hamмам Mélouane, en arabe, signifie « bain coloré », « bain bigarré ». Ce nom provient vraisemblablement des dépôts divers, blanchâtres et ocracés que l'eau forme aussi bien sur la terre où son trop plein se déverse, que sur les débris végétaux qui flottent à sa surface.

Les indigènes rapportent-ils cette coloration à quelque phénomène surnaturel? Nous l'ignorons... toujours est-il qu'ils attribuent aux eaux d'Hamмам Melouane des qualités merveilleuses.

DESCRIPTION

Les sources sont situées parallèlement aux contre-forts de la montagne; elles sont séparées du cours de l'Harrach par la route.

Le caravansérail se trouve près des sources; et en contrebas de la route, vers les rives de l'Harrach, on aperçoit l'hôtel et quelques baraquements servant de chambres.

La source la plus fréquentée est celle du « Marabout Sidi-Sliman ».

Le Marabout mesure 5m² environ d'étendue; ses murs très épais, sont couverts d'un dôme en calotte de sphère à pans coupés et séparés par des arêtes peu saillantes, le tout blanchi à la chaux.

Il y a trois piscines, la plus grande mesurant 2 m. 10 de long sur 1 m. 10 de large et 0 m. 60 de profondeur. On y accède par un petit vestibule, imité de ceux qui précèdent les bains maures des villes d'Algérie. La chambre est sombre, à peine éclairée par une crevasse pratiquée dans la voûte; au bout de quelques instants, l'œil s'étant accommodé à l'obscurité du milieu, on aperçoit à ses pieds un bassin rectangulaire, rempli d'une eau chaude assez claire; il est pavé sur tout son pourtour de larges dalles d'ardoise en assez mauvais état et recouvertes d'un enduit rougeâtre.

La température de la petite salle est assez élevée, et l'atmosphère humide qui y règne gêne un peu la respiration.

L'eau sort par une conduite cimentée, du côté adossé à la montagne; le trop plein de la piscine s'écoule sur la pelouse extérieure à travers un puits placé en face de l'orifice d'arrivée et d'un diamètre égal.

La source du « Milieu » et celle des « Européens » sont abritées par de simples baraques en planches. L'eau de la source du « Milieu » se déverse par une conduite cimentée; la piscine des « Européens » reçoit l'eau par des fissures d'où s'échappent encore quelques rares bulles de gaz. Le niveau de cette source a bien diminué depuis ces dernières années.

L'installation est, on le voit, tout à fait rudimentaire, mais cela ne diminue en rien l'estime que leur portent les indigènes. Ils considèrent l'usage de ces eaux, comme un acte de religion et de salubrité à la fois. Leur croyance à une origine sainte se retrouve dans les curieuses légendes que l'on raconte au sujet de ces sources.

LÉGENDES -- PRATIQUES RELIGIEUSES

Entre autres explications plus ou moins bizarres que les Arabes donnent de la construction du Marabout, nous avons recueilli celle-ci : Il y a fort longtemps, un bey très riche, dont la fille était percluse de tous ses membres, assembla en consultation tous les savants du pays. D'un commun accord, ils prescrivirent l'immersion de la malade dans le trou fangeux où se réunissaient alors les eaux. La guérison ne fut pas longue à attendre. Le père reconnaissant édifia, de ses propres deniers, le Marabout que les générations successives ont épargné, mais que le temps a moins respecté.

Des Musulmans d'une foi plus robuste affirment que le Marabout n'est pas l'œuvre des hommes; il serait sorti de terre miraculeusement, tout bâti de par la volonté d'un saint homme qui voulut même après sa mort être utile à ses frères en Mahomet.

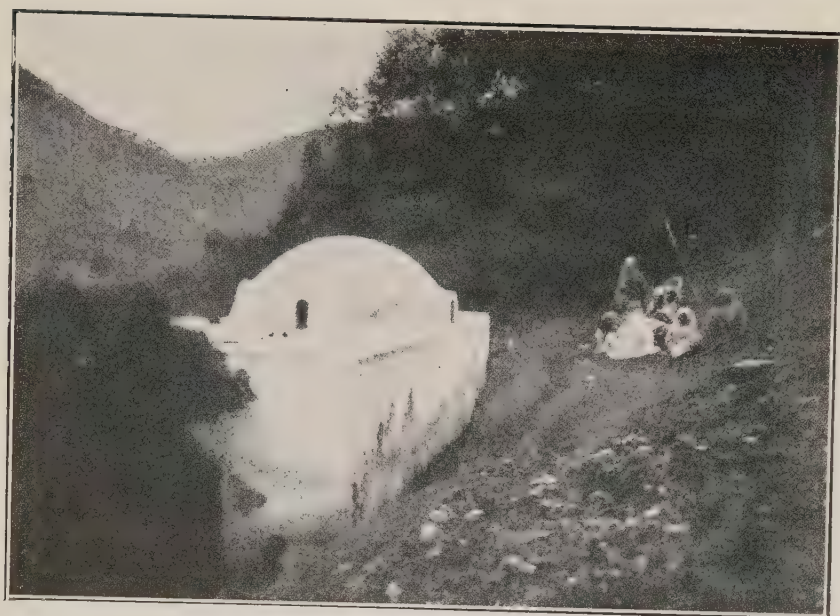
Ces versions sont trouvées un peu simplistes par les « savants » d'aujourd'hui: « La thermalité des sources, disent-ils, s'explique tout naturellement par leur passage dans des bancs de salpêtre, puisque le salpêtre qui entre dans la poudre, la fait éclater et brûler. »

Les Marabouts recommandent expressément certaines pratiques religieuses qui sont la condition *sine qua non* du succès du traitement. En voici quelques exemples:

Le vendredi, jour saint pour tout fidèle musulman est le jour qu'il faut choisir de préférence pour aller se baigner à la source vénérée. Aussi, est-on sûr d'y rencontrer ce jour là, des familles campées sous les oliviers qui entourent le Marabout.

Les nattes et les tapis couvrent le sol, les haïks pendent aux branches des arbres séculaires, les chevaux et les mules broûtent çà et là autour du bivouac où le café s'apprête.

C'est d'abord aux femmes à prendre leur bain. Entrées dans la piscine, elles s'y déshabillent et s'immergent aussitôt; ce qui se sait au dehors par les *you you* suraigus dont elles font retentir la montagne. Elles croient ainsi rendre hommage à la mémoire du Marabout protecteur de ces lieux salutaires.



HAMMAM MÉLOUANE

La Source du « Marabout Sidi Sliman »

La baignade ne dure pas plus de quelques minutes; alors commencent certaines pratiques religieuses: c'est le plus souvent une poule sacrifiée vivante, dont les entrailles, violemment arrachées, sont projetées dans le ruisseau et vont se perdre au loin; quelquefois, ce sont des bougies, allumées puis éteintes tout en prononçant des paroles cabalistiques... ou bien ce sont des morceaux de vêtements, des cheveux de personnes aimées ou haïes, cent objets divers, qui sont insérés aux anfractuosités de la vieille muraille du Marabout. Désirs de vengeance ou d'amour... espoir de fortune ou de santé... tout se formule ici avec ferveur, à voix basse et quelquefois dans le silence de l'adjuration mentale.

Les prières et les vœux accomplis, tout ce monde bruyant s'apprête au départ; les tentes sont pliées et mises sur les bêtes par les femmes, les ustensiles les plus divers s'accumulent en pyramides hétéroclites dans les couffins accrochés aux bâts. Les hommes devisent entre eux, tout en fumant, mettant à ces travaux la dernière main, tandis qu'un groupe de petits *yaouleds* s'attarde encore à une intéressante partie de pile ou face. Bientôt tout est terminé; l'une après l'autre, chaque famille reprend le chemin de son douar, abandonnant avec confiance, jusqu'à l'an prochain, les amulettes suspendues au « figuier sacré » qui les préserveront de tout mal.

CHAPITRE III

Analyse chimique

La première analyse dont nous possédions les résultats fut effectuée par M. TRIPIER vers 1840. Successivement MM. SIMOUNET, FLAGEOLLOT, MARIGNY, HANRIOT, CHOCHAK nous firent connaître la composition chimique de ces eaux.

Les résultats que nous publions ci-dessous concernent la source du Marabout Sidi-Sliman; nous jugeons utile, à titre de comparaison, d'y joindre ceux que nous avons obtenus:

AUTEURS..... Dates	Tripiier 184. ?	Simounet	Flageolot 1852	Marigny 1854 Janvier	Hannet 1906 Janvier	Chouchak 1922 Juillet	Chetcuti 1931 Avril
Température.....	41°5			44°	39°	39°	39°3
Ions :							
Anions :							
HCO ³	0,0818	0,0907	0,102	0,247	0,0999	0,3342	0,2484
Cl.....	16,241	16	15,91	15,931	15,839	18,3748	16,046
SO ⁴	2,207	2,13	2 9 6	1,9073	2,087	2,1614	1,9097
SiO ³		0,018	0,048	0,03	0,0017	0,0429	0,035
As.....					traces	0,000003	
As (dépôt)							
Cations :							
Na.....	10,269	10,223	10,34	10,271	10,276	11,704	11,2479
K.....	0,127				0,0903	0,0926	0,0496
Mg.....	0,110	0,1414	0,081	0,1151	0,1021	0,0907	0,0360
Ca.....	0,973	0,888	0,797	0,9099	0,9011	0,9624	0,826
Fe.....	0,015	0,013			0,003	0,007	0,005
Al.....						traces	

Nous avons procédé à l'analyse de chacune des trois sources.

HAMMAM MÉLOUANE. Source du « Marabout Sidi-Sliman » :

Date du prélèvement: Avril 1931

(pris au tuyau d'amenée)

Température	39°3
Extrait sec	30 gr. 407
Dégagement gazeux	Néant
Résistivité électrique à 18°	$\rho = 31 \omega, 8$

	Poids en milligrammes par litre	Nombre des ions-milli	Mobilité des électrolytes
Anions			
HCO ³	248,4	4,07	280,83
Cl	16046	452	29578,88
SO ³	1909,7	19,8	2720,52
SiO ³	35	0,46	
	18239,1	476,33	32580,23

Cations			
Na	11247,9	489,03	21297,25
K	49,6	1,27	82,13
Mg	36	1,50	139,80
Ca	826	20,65	2150,07
Fe	5	0,08	
	12164,5	512,53	23669,25

Anion moyen At = 38,29

Cation moyen Ct = 23,73

Poids moléculaire type Mt = 62,02

Concentration moléculaire moyenne Cm = 490,22

(en millimolécules)

Concentration équivalente des électrolytes

(en millivalences) Cég = 515,40

Mobilité maxima des anions IA = 65,73

Mobilité maxima des cations IC = 44,27

Conductibilité maxima $\wedge_{\infty} = 110$

Conductibilité équivalente $\wedge = 61,01$

Taux d'ionisation $\alpha = 55,46\%$

HAMMAM MÉLOUANE. Source « du Milieu »

Date du prélèvement: Avril 1931

(pris au tuyau d'amenée)

Température	36°4
Extrait sec	24 gr. 096
Résistivité électrique à 18°	$\rho = 35_{60},8$
Dégagement gazeux	Néant

	Poids en milligrammes par litre	Nombre des ions-milli	Mobilité des électrolytes
Anions			
HCO ³	255	4,18	288,42
Cl	12993	366,00	23951,04
SO ⁴	1616,3	16,83	2312,44
SiO ³	29	0,38	
	14893,3	387,39	26551,90

Cations

Na	8483,5	368,85	16063,42
K	39,7	1,01	65,32
Mg	28	1,17	109,04
Ca	645,6	16,14	1680,49
Fe	4	0,07	
	9200,8	387,24	17918,27

Anion type	At =	38,44
Cation type	Ct =	23,76
Poids moléculaire type	Mt =	62,20
Concentration moléculaire moyenne (en millimolécules) ..	Cm =	387,36
Concentration équivalente des électrolytes (en millivalences) ..	Céq =	404,38
Mobilité maxima des anions	IA =	65,74
Mobilité maxima des cations	IC =	44,29
Conductibilité maxima	$\wedge_{\infty}$ =	110,03
Conductibilité équivalente	$\wedge$ =	69
Taux d'ionisation	α =	62 %

HAMMAM MÉLOUANE. Source « des Européens »

Date du prélèvement: Avril 1931

(pris dans le fond de la piscine au niveau des fissures)

Température	36°8
Extrait sec	28 gr. 868
Dégagement gazeux	Très faible
Résistivité électrique à 18°	$\rho = 32 \omega, 5$

	Poids en milligrammes par litre	Nombre des tons-milli	Mobilité des électrolytes
Anions			
HCO ³	204,5	3,35	141,15
Cl	15797	444,98	29119,5
SO ⁴	1814,9	18,90	2596,86
SiO ³	30	0,39	
	17846,4	467,62	31857,51

Cations

Na	10144,9	441,08	19186,98
K	45	1,15	74,37
Mg	34	1,41	131,41
Ca	789,9	19,74	2055,32
Fe	5,5	0,09	
	11019,3	463,47	21448,08

Anion type	At =	38,16
Cation type	Ct =	23,77
Poids moléculaire type	Mt =	61,93
Concentration moléculaire moyenne (en millimolécules) ..	Cm =	466,10
Concentration équivalente des électrolytes (en millivalences) ...	Céq =	485,33
Mobilité maxima des anions	IA =	65,53
Mobilité maxima des cations	Ic =	44,26
Conductibilité maxima	$\wedge_{\infty}$ =	109,79
Conductibilité équivalente	$\wedge$ =	63
Taux d'ionisation	α =	57 %

Nous avons fait, d'autre part, le dosage du chlore à trois époques différentes :

	Novembre	Janvier	Avril
Source du « Marabout »...	17 gr. 39	15 gr. 300	16 gr. 046
Source du « Milieu ».....	12 gr. 835	10 gr. 863	12 gr. 993
Source des « Européens »..	17 gr. 709	15 gr. 726	15 gr. 797

Le poids de l'extrait sec a également varié.

	Janvier	Avril
Source du « Marabout ».....	27 gr. 487	30 gr. 407
Source du « Milieu ».....	15 gr. 037	24 gr. 096
Source des « Européens ».....	28 gr. 709	28 gr. 868

Ceci démontre, comme nous l'avons déjà signalé, que les eaux recueillies au niveau des émergences des trois piscines sont des mélanges variables de l'eau minérale originelle avec les eaux superficielles provenant des pluies.

ANALYSE DES GAZ DE LA SOURCE DES « EUROPÉENS »

Nous n'avons pu recueillir des quantités suffisantes de gaz, leur abondance ayant beaucoup diminué à la suite des travaux faits en 1928.

Ils ont été analysés par MM. HANRIOT et LÉPAPE.

	HANRIOT (1906)	LÉPAPE (1928)
CO ²	4	6,5
O ²	1	0,3
N ²	95	92,18
Gaz rares:		
Ar (Kr+Xe) ..		0,973
He+Ne ...		0,043

CHAPITRE IV

Propriétés physico-chimiques

L'analyse chimique complète qualitative et quantitative, a été considérée, jusqu'au début du XX^e siècle comme le seul moyen de caractériser une source minérale. Cette analyse peut évidemment donner une idée exacte de la composition d'une eau minérale, mais elle ne permet ni de suivre les variations de sa composition, ni, ce qui est beaucoup plus important, d'expliquer son mode d'action.

Pour toutes ces raisons, on attache actuellement une grande importance aux propriétés physico-chimiques des eaux minérales.

1^o THERMALITÉ

La thermalité est considérée, depuis les temps les plus reculés comme un agent important de l'efficacité des eaux.

D'une façon générale on peut dire que l'hydrothérapie est sédative, tonique surtout quand elle est chaude, tandis que l'hydrothérapie froide est plutôt analgésique.

La température actuelle des eaux d'Hamмам Mé-louane paraît osciller entre 39° et 40°. Les divers auteurs ont trouvé des températures un peu différentes; celà tient, sans doute, au mélange de l'eau minérale avec les eaux superficielles dont l'abondance varie suivant que la saison est sèche ou pluvieuse.

Dates	Auteurs	Température		
		S. Marabout	S. Milieu	S. Européens
Août 1840	TRAPIER			
1852	FLAGEOLLOT			
Janv. 1854	MARIGNY			
1906	HANRIOT			
Avril 1922	Lab. Chimie d'Alger	39°	38°	38°
Janv. 1923	—	38°7		
— 1931	CHETCUTI	38°1		
Avril 1931	—	39°3	36°4	36°8

2° SAVEUR -- TURBIDITÉ -- ONCTUOSITÉ

L'eau de la source du « Marabout » est un peu plus salée que celle des deux autres sources; sa saveur, d'une amertume fraîche, est analogue à celle de l'eau de mer.

L'eau, assez limpide à l'émergence, ne tarde pas à se troubler par suite de l'insolubilisation de certains éléments (oxyde de fer, silice), qui vont former un dépôt assez abondant.

Elle est très légèrement onctueuse au toucher.

3° CONDUCTIBILITÉ ÉLECTRIQUE

L'eau chimiquement pure ne se laisse pas traverser par le courant électrique. L'addition d'une petite quantité d'un sel, d'un acide ou d'une base lui donne la propriété de conduire le courant électrique.

Les eaux minérales étant des solutions aqueuses de sels électrolytes sont conductrices de l'électricité; leur conductibilité est proportionnelle à la quantité d'ions qu'elles contiennent.

Pour plus de commodité, on mesure la résistivité électrique, inverse de la conductibilité électrique:

$$P = \frac{1}{K}$$

Nous avons utilisé l'appareil de M. le Professeur CHASSEVANT, basé sur le principe du pont de WHEATSTONE, qui est d'un maniement très simple et donne des résultats précis.

La conductibilité électrique étant constante pour une même eau, sa mesure nous a permis de mettre facilement en évidence les variations de composition des eaux d'Hamman Mélouane.

Cependant, il convient de remarquer que la conductibilité électrique d'une eau n'est une constante physique définie qu'après stabilisation de l'eau, c'est-à-dire 24 heures environ après sa sortie du griffon.

	Chouchak Juillet 1922	Cheteuti Janvier 1931	Avril 1931
Source du « Marabout » . .	22 ω, 3	32 ω, 07	31 ω, 8
Source du « Milieu »	22 ω, 4	37 ω, 4	35 ω, 8
Source des « Européens » .	21 ω	33 ω, 6	32 ω, 5

C'est le moyen le plus rapide et le plus précis pour identifier une eau minérale, pour surveiller la constance de sa composition et pour dépister les fraudes des eaux minérales embouteillées.

D'autre part, la connaissance de cette constante, beaucoup plus facile à déterminer que le point cryoscopique, permet de calculer immédiatement la concentration moléculaire et le taux d'ionisation ⁽¹⁾.

4° pH

On sait, depuis PASTEUR, toute l'importance que présente l'acidité d'un milieu vis-à-vis des phénomènes biochimiques dont il est le siège.

La découverte de la dissociation électrolytique a conduit ARRHENIUS à affirmer que l'acidité est mesurée par le degré de dissociation ou d'ionisation, c'est-à-dire par la concentration des ions H libres.

Le pH est le logarithme changé de signe du nombre exprimant la concentration en ions H d'une solution. Il exprime la réaction ionique du milieu, la place qu'il convient de lui attribuer sur l'échelle acido-basique.

(1) CHASSEVANT et CHOCHAK. — Mesure du degré d'ionisation des eaux minérales. *C. R. Acad. des Sc.*, 1923, p. 1910.

Milieu acide	pH < 7
— neutre	pH = 7
— alcalin	pH > 7

On ne dose pas l'ion H par une méthode chimique ordinaire, on détermine sa concentration, soit par la méthode électrométrique, soit par la méthode colorimétrique à l'aide d'indicateurs colorés et de solutions étalons.

Nous avons utilisé cette dernière méthode. Nous avons préparé une gamme de teintes étalons en mettant, dans des tubes en pyrex de même calibre 5 cc. de solution étalon et II gouttes d'indicateur colorant. D'autre part, nous faisons la même opération, en remplaçant la solution étalon par l'eau minérale à étudier; il est alors facile, à l'aide d'un comparateur, bloc de bois cubique percé de neuf orifices, alignés en trois files de trois, parallèles dans les deux sens, d'arriver par tâtonnement à égalité de teinte.

Source du « Marabout »	pH = 8,3	{	Rouge de Crésol
			Bleu de Thymol
Source du « Milieu »	pH = 8,3	{	Rouge de Crésol
			Bleu de Thymol
Source des « Européens »	pH = 8,2	{	Rouge de Crésol
			Bleu de Thymol
			Rouge de Phénol

5° RADIOACTIVITÉ

La radioactivité des eaux minérales est due presque entièrement à la présence de l'émanation du radium; cet élément radioactif se rencontre à la fois dans l'eau minérale elle-même et dans les gaz spontanés qui

accompagnent généralement la venue de l'eau au grif-fon.

Pour mesurer la radioactivité, nous nous sommes servis de l'électroscope à feuilles d'aluminium de CHÉ-NEVEAU et LABORDE.

Par ébullition d'un volume connu d'eau minérale, on entraîne l'émanation du radium dans le cylindre où on a fait préalablement le vide.

La radioactivité ayant la propriété d'ioniser les gaz et de les rendre conducteurs de l'électricité, l'élec-troscope va se décharger plus ou moins rapidement. On mesure la déperdition de charge pendant un temps donné, en observant, avec un microscope à oculaire micrométrique, la vitesse de chute de la feuille d'alu-minium.

On a, d'autre part, mesuré la vitesse de fuite spon-tanée.

Si: f = fuite spontanée (en divisions par seconde)

$v - f$ = vitesse due au radon

$V - f$ = vitesse provoquée par 21,34 millimi-crocuries.

On a d'après la formule de CURIE:

$$\text{Em Ra} = 21,34 \frac{v - f}{V - f}$$

Sources

	Marabout	Milieu	Européens
CHOUGHAK (1922) ...	traces	traces	traces
CHOUGHAK (1923) ...	0,023	0,019	0,0236
CHETCUTI (1931) ...	0,0201	0,0132	0,0179

CONCLUSIONS

Il résulte de l'ensemble de ces recherches que par leur constitution chimique et leurs propriétés physico-chimiques, les eaux minérales d'Hamam Mélouane se rapprochent beaucoup des eaux de Salins-Moutiers, en France et de celles de Montecatini, en Italie.

D'après les diverses indications thérapeutiques établies par les observations cliniques des médecins, notamment du Docteur PAYN, ces eaux sont utilisées avec succès dans le traitement des rhumatismes, des maladies des femmes, des ostéites traumatiques et autres affections analogues, qui, en France, sont justiciables du traitement par les eaux chlorurées sodiques hypertoniques.

Dans son étude sur Hamam Mélouane ⁽¹⁾, M. le Professeur CHASSEVANT a exposé en détail toutes les indications thérapeutiques de cette station; nous ne croyons pas utile de les reproduire ici.

(1) CHASSEVANT, POUGET et CHOUGHAK. — Etude des eaux d'Hamam Mélouane. Extrait des *Annales de l'Inst. d'Hydr. et Clim.*, 1924, t. II, p. 186.

Au cours de notre travail, les résultats des analyses chimiques, la détermination des constantes physico-chimiques des trois sources d'Hamam Mélouane n'ont fait que confirmer les conclusions des études antérieures.

Ils nous permettent aussi de constater que les derniers travaux entrepris au niveau des griffons n'ont apporté aucune amélioration dans le captage des eaux : il semblerait même qu'ils n'aient fait qu'accroître la contamination par les eaux superficielles.

Doit-on laisser ainsi inexploitée une richesse qui ne demanderait qu'à être mise en valeur ? Depuis longtemps déjà, alléguant la beauté naturelle de ses sites et les vertus curatives de ses eaux, Hamam Mélouane avait demandé d'être classée parmi les stations hydro-minérales et climatiques. Cette demande n'a pu jusqu'ici être prise en considération, les conditions imposées à ces stations et le minimum d'hygiène exigé n'étant pas encore réalisés.

Convenablement aménagée Hamam Mélouane pourrait devenir l'une des principales stations thermales de l'Algérie et attirer, pendant la saison d'hiver et au printemps, les malades qui ne peuvent plus profiter des cures thermales des stations similaires d'Europe.

Il faudrait pour cela, ainsi que l'ont successivement réclamé M. HANRIOT et M. le Professeur CHASSEVANT :

1° Un captage des eaux minérales au griffon d'émergence, dans la roche en place sous la surveillance du Service des Mines.

2° La mise à l'abri contre les souillures par les eaux superficielles; toutes conditions qui sont actuellement exigées par le décret d'avril 1930 réglementant la surveillance des sources et établissements d'eaux minérales, décret qui est applicable à l'Algérie.

Il conviendrait auparavant, et cela est de toute nécessité, d'amener à Hammam Mélouane de l'eau potable, captée dans la montagne, suivant les règles de la Loi de 1924.

Il faudrait ensuite construire un hôtel confortable pour recevoir les baigneurs et aménager, à l'instar de nos grandes stations européennes, un établissement thermal outillé d'une façon moderne (baignoires, douches, bains de boue, buvette, etc.).

Ces divers aménagements entraîneraient évidemment de grosses dépenses. A plusieurs reprises, l'Administration a tenté de mettre en adjudication l'exploitation des eaux d'Hammam Mélouane, mais ces tentatives n'eurent aucune suite. Une avance de fonds serait nécessaire, la Colonie seule peut y pourvoir.

D'une activité thérapeutique certaine, les eaux minérales d'Hammam Mélouane devraient attirer, à juste titre, l'attention des Pouvoirs publics, qui ne sauraient demeurer plus longtemps indifférents à leur exploitation.

On peut donc espérer que dans un avenir prochain, Hammam Mélouane deviendra une station hydrominérale des plus fréquentées, offrant à ses malades, avec la valeur incontestable de ses eaux, les meilleures conditions d'hygiène et de confort.

BIBLIOGRAPHIE

- BERTHERAND. — Les eaux minérales d'Algérie. *Gazette médicale*, 1856, pp. 38-39.
- CHASSEVANT. — Hydrologie élémentaire à l'usage des médecins.
- CHASSEVANT. — L'Algérie thermale et climatique. *Presse thermale et climatique*, 1922, p. 137.
- CHASSEVANT. — Les eaux minérales de l'Algérie. *Presse Thermale et Climatique*, 1923, p. 393.
- CHASSEVANT. — Conductibilité et résistivité électrique. *Presse thermale et climatique*, 1925, p. 203.
- CHASSEVANT. — Essai de classification des eaux minérales. *Annales de la Société d'hydrologie médicale*, 1927
- CHASSEVANT. — The Electrical phenomena of medicinal waters. *Archives of medical hydrology*, 1928.
- CHASSEVANT et CHOCHAK. — Mesure du degré d'ionisation des eaux minérales. *C. R. Acad. des Sc.*, 1923, t. 176, p. 1910.
- CHASSEVANT, POUGET et CHOCHAK. — Les eaux minérales d'Hamman Mélouane. Extrait des *Annales de l'Institut d'Hydrologie et Climatologie*, 1924, p. 186.
- CHASSEVANT, POUGET et CHOCHAK. — Etude des eaux minérales de Ben Haroun. Extrait des *Annales de l'Institut d'Hydrologie et Climatologie*, 1923, t. I, p. 97.
- GAUTIER. — Structure de l'Algérie.
- GLÉNARD, Mathieu de FOSSEY et MANCEAU. — L'équilibre acide base et la thérapeutique hydrominérale. *Presse thermale et climatique*, 1928, p. 417.

HANRIOT. — Les eaux minérales d'Algérie.

LEPAPE. — Les données numériques actuelles sur la radio-activité des sources thermales. *Annales de l'Institut d'Hydrologie et Climatologie*, 1924, p. 44.

LEPAPE. — Les récents progrès de la chimie et de la chimie physique des eaux minérales. *Annales de l'Institut d'Hydrologie et Climatologie*, 1925, p. 127.

LOISEL. — Radioactivité de l'atmosphère aux stations thermales. *Presse thermale et climatique*, 1923, pp. 680 et 715.

PAYN. — Les eaux d'Hammam Mélouane, 1856, p. 49.

PIERY. — Eléments sédatifs des cures hydro-minérales et climatiques. *Presse thermale et climatique*, 1929, p. 404.

POIROT-DELPECH. — Résistivité électrique des eaux minérales.

SODDY. — Le Radium.

SORENSEN. — Determination of hydrogen ions.

TOUPLAIN. — Analyse générale des eaux, 1922.

VALLS. — Nouvelle classification des eaux minérales d'après leur constitution et leurs propriétés physico-chimiques, 1927.

VU : *Le Président de Thèse,*

CHASSEVANT.

VU : *Le Doyen,*

LEBLANC.

Vu et permis d'imprimer :

Alger, le 28 mai 1931.

Le Recteur,

TAILLIART.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	11
<i>Première partie</i>	
HISTORIQUE DES EAUX MINÉRALES D'ALGÉRIE.....	13
<i>Deuxième partie</i>	
LES EAUX D'HAMMAM MELOUANE.....	21
Chapitre I — Topographie	27
Climatologie	29
Formation géologique	30
Chapitre II — Les sources	
Description	35
Légendes et pratiques religieuses...	37
Chapitre III — Analyse chimique	41
Chapitre IV — Propriétés physico-chimiques	
1° Thermalité	47
2° Saveur, turbidité, onctuosité....	48
3° Conductibilité électrique	49
4° pH	50
5° Radioactivité	51
CONCLUSIONS	53
BIBLIOGRAPHIE	57

Alger -- Imprimerie « LA TYPO-LITHO »
